

(11)Publication number : 2000-321551
(43)Date of publication of application : 24.11.2000

| | |
|-------------|------------|
| (51)Int.Cl. | G02F 1/133 |
| | G09F 9/00 |
| | G09G 3/34 |
| | G09G 3/36 |

(21)Application number : 11-133352
(22)Date of filing : 13.05.1999

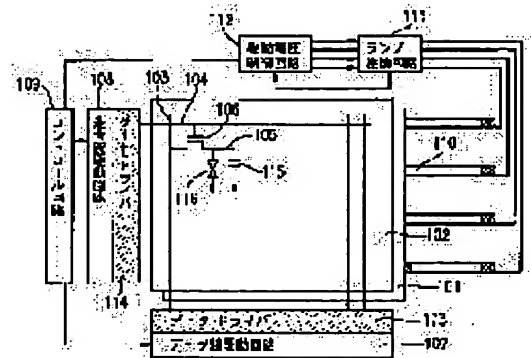
(71)Applicant : SHARP CORP
(72)Inventor : FUJINO HIRONOBU
TAKAHAMA KENGO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a moving picture having higher picture quality to a user without incurring the reduction of luminance by flickering fluorescent lamps at high speed in synchronization with a scanning signal using a plurality of direct-under type fluorescent lamps as back lights.

SOLUTION: Four direct-under type fluorescent lamps 110 are arranged at the back of an array substrate 101 as back lights. Respective lamps 110 are connected to a lamp driving circuit 111 and a driving voltage control circuit 112 flickering the lamps 110 in synchronism with the scanning signal of a panel and they are controlled by the circuits. Then, only roughly one fourth of the normal state of the panel can be lighted per one frame by lighting only one of the lamp 110 after a video signal is written on the panel. As a result, the display state of the panel can be brought near the display state of the impulse type drive of a CRT from the display state of the hold type drive of liquid crystal and when the displaying of a moving picture is performed in this panel, the video signal of one frame before is not recognized and the reduction of the display quality of the moving picture due to edge blurs can be prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-321551

(P2000-321551A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テームコード (参考) |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| G 0 2 F 1/133 | 5 3 5 | G 0 2 F 1/133 | 5 3 5 2 H 0 9 3 |
| G 0 9 F 9/00 | 3 3 6 | G 0 9 F 9/00 | 3 3 6 G 5 C 0 0 6 |
| G 0 9 G 3/34 | | G 0 9 G 3/34 | J 5 C 0 8 0 |
| 3/36 | | 3/36 | 5 G 4 3 5 |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-133352

(22) 出願日 平成11年5月13日 (1999. 5. 13)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 藤野 裕伸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 ▲高▼濱 健吾

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

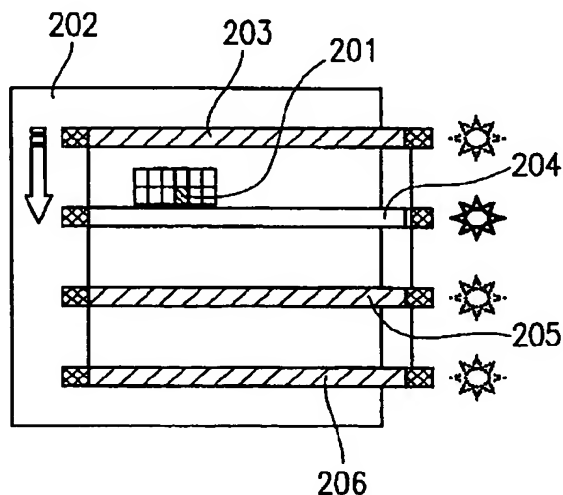
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示ムラやパネル表面輝度の低下を生じさせずに、アクティブマトリクス型液晶表示装置の動画表示性能を向上させる。

【解決手段】 パネル202の裏面に複数の直下型バックライト203、204、205、206を走査線に平行な方向に配置し、走査信号に同期して順次点滅させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに交差して設けられた複数のデータ線と複数の走査線の交差部近傍にスイッチング素子が設けられ、該スイッチング素子を介してマトリクス状の画素電極に該データ線が接続されている液晶表示装置において、複数の直下型バックライトが該走査線に平行な方向に配置され、全走査線が走査される1フィールド期間内に、走査信号に同期して各直下型バックライトが順次点滅するように制御される液晶表示装置。

【請求項2】 各走査線に対応する画素に映像信号が書き込まれた後に前記直下型バックライトが点灯され、該映像信号が画素に保持される期間に前記直下型バックライトが消灯される請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記複数の直下型バックライトが複数本の直下型蛍光灯ランプ、複数の直下型平面LEDまたは複数の直下型平面ELである請求項1または請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記直下型バックライトが n (n は3以上の整数)本または n 個設けられ、 m (m は2以上 n 未満の整数)本または m 個の直下型バックライトが同時に点滅するように制御される請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アクティブマトリクス型の液晶表示装置に関し、特に、動画表示性能に優れ、テレビジョンに用いるのに好適な液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の表示装置としては、CRTが最も一般的に知られている。このCRTは、管面に赤、青、緑の蛍光体が塗布された真空のガラスチューブを使用しており、電子がカソードから発射されて管面に塗布された蛍光体に照射され、その蛍光体が発光することで電気信号が光に変換されるという構造である。このCRTには、容積が大きい、重量が重い、消費電力が大きい等の問題がある。

【0003】このような問題を解決するために、液晶を用いた表示装置（液晶表示装置）が開発されている。この液晶表示装置は、液晶物質が分子軸に対して平行な方向と垂直な方向で誘電率が異なることを利用して、光の偏光状態や透過光量、さらには光の散乱量を制御することでON/OFF、即ち明暗を表示している。特に、近年では、アクティブマトリクス型の液晶表示装置の普及が顕著である。

【0004】図11に従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の例を示す。ここでは、アクティブマトリクス型液晶表示装置のマトリクス部分を拡大して示している。

【0005】この液晶表示装置は、ガラス基板上にデータ線1101および走査線1104が互いに交差するように設けられ、その交差部近傍に薄膜トランジスタ1107が配置されている。薄膜トランジスタ1107のソース電極はデータ線1101に接続され、ゲート電極は走査線1104に接続され、ドレイン電極は保持容量1115と液晶1111に面した画素電極に接続されている。

【0006】ソース電極にはデータ線1101を介して図12(a)に示すような電気信号が印加され、ゲート電極には走査線1104を介して図12(b)に示すような電気信号が印加される。それに応じてドレイン電極の電位は図12(c)に示すようなものになる。

【0007】薄膜トランジスタがNチャンネルの場合、ゲート電極の電位がハイのときに薄膜トランジスタがオン状態となり、ソース電位 V_s とドレイン電位 V_d とが等しくなるように動作する。この動作によりデータ線の電位が保持容量に書き込まれる。次に、ゲート電極の電位がロウのときに薄膜トランジスタがオフ状態となり、ソース・ドレイン間には非導通状態になる。これによって、次に薄膜トランジスタがオン状態になって再び書き込みが発生するまでの間、保持容量の電位は保持される。

【0008】このガラス基板と液晶を挟んで対向配置される対向基板には対向電極（共通電極）が設けられており、この対向電極と画素電極との間に挟まれた液晶部分には両電極の電位差が印加される。その電圧に応じて液晶を透過する光の偏光状態が変化する。そして、この液晶を透過した光を偏光板に通すことにより、光の偏光状態に応じた明暗が表示される。

【0009】アクティブマトリクス型の液晶表示装置では、液晶材料としてTN（ツイステッドネマティック）液晶を使用している。TN液晶は、図13に示すような透過率-印加電圧特性を有しており、カーブの特性が比較的緩やかなため、印加電圧によって階調表示が可能となる。

【0010】図14は、CRTについて、ある1画素に対する明るさの経時変化を4フレーム期間示したものである。CRTでは、電子ビームが管面を上から順に走査していき、電子ビームが照射された時点から数msの間だけその場所の蛍光体が発光する。言わば、光の点が走って行くような駆動方式であり、インパルス型駆動と称される。

【0011】これに対して、アクティブマトリクス型の液晶表示装置は、ある1画素に着目すると、データの書き込みによって色や明るさは変化するものの、図15に示すように次にデータが変化するまで定期的に光続ける、ホールド型駆動の表示装置である。

【0012】従って、液晶表示装置では、現在のフレームだけでなく、直前のフレームも認識されてしまうの

で、エッジボケによる動画表示品位の低下を招いていた。すなわち、液晶の応答速度を短縮しただけでは動画の表示品位を改善できないことが最近になって分かってきた。このため、例えば'98'11'20 日本学術振興会/情報化学用有機材料第142委員会資料「高速応答液晶ディスプレイ」に報告されているように、アクティブマトリクス型の液晶表示装置において、バックライト全体を一括点滅させて、見掛け上インパルス型駆動させることにより動画表示性能を向上させる方式が開発されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置には、以下のような問題点があった。

【0014】この従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置では、表示光のホールド期間を短くしてインパルス型駆動に近づけるために、バックライトを走査信号に同期させて順次点滅させ、見掛け上の映像信号のホールド期間を短くしている。しかし、パネル裏面に設けた発光手段であるランプを一括点滅させるため、書き込み途中で映像信号が十分充電できていない走査線部分が発生し、表示ムラが生じる。さらに、ランプ全体を一括点滅させるため、平均光量が減少し、パネル表面輝度が低下する。

【0015】本発明は、このような従来技術の課題を解決すべくなされたものであり、表示ムラやパネル表面輝度の低下を所持させずに動画表示性能を向上させることができるアクティブマトリクス型の液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、互いに交差して設けられた複数のデータ線と複数の走査線の交差部近傍にスイッチング素子が設けられ、該スイッチング素子を介してマトリクス状の画素電極に該データ線が接続されている液晶表示装置において、複数の直下型バックライトが該走査線に平行な方向に配置され、全走査線が走査される1フィールド期間内に、走査信号に同期して各直下型バックライトが順次点滅するように制御され、そのことにより上記目的が達成される。

【0017】各走査線に対応する画素に映像信号が書き込まれた後、保持される期間に、前記直下型バックライトが消灯されるのが好ましい。

【0018】前記複数の直下型バックライトが複数本の直下型蛍光灯ランプ、複数の直下型平面LEDまたは複数の直下型平面ELであってもよい。

【0019】前記直下型バックライトが n (n は3以上の整数)本または n 個設けられ、 m (m は2以上 n 未満の整数)本または m 個の直下型バックライトが同時に点滅するように制御されてもよい。

【0020】以下に、本発明の作用について説明する。

【0021】本発明においては、複数の直下型バックライトを走査線に平行に配置して、1フィールド期間内に走査信号に同期して順次点滅させるので、見掛け上、表示光のホールド時間を短くしてインパルス型駆動に近づけることができる。また、直下型バックライトを順次点滅させることにより、一括点滅に比べてパネル表面の平均光量の低下を少なくすることができる。さらに、複数の直下型バックライトを用いることにより、バックライト1つ当たりの輝度 u_p が容易であり、パネル表面の平均光量の低下を防いでパネル表面の輝度を向上させることができる。

【0022】各走査信号の入力に対して十分充電されない部分が生じないように、映像信号が書き込まれた後に直下型バックライトを点灯させて、表示ムラが生じないようにする。そして、映像信号の保持期間中に直下型バックライトを消灯させることにより、各走査信号に対してインパルス型駆動が可能となる。

【0023】直下型バックライトとしては、直下型蛍光灯ランプ、直下型平面LEDまたは直下型平面EL等を用いることができる。LEDは応答速度が数十 ns ～数百 ns であり、蛍光灯ランプの ms オーダーに比べて応答性が良い。ELは応答速度が数 μs ～数百 μs であり、LED程ではないが蛍光灯ランプに比べて応答性が良く、さらに、バックライトの厚みを1 mm 程度まで薄くしてシステム全体のコンパクト化を図ることができる。

【0024】直下型バックライトは、 n 本または n 個のうちの m 本または m 個が同時に点滅するように制御してもよい。この場合、直下型バックライトを1つずつ点滅させる場合よりもパネル表面の輝度が落ちるものの、ホールド型駆動からインパルス型駆動に近づけることができるので、従来のような表示ムラは生じない。

【0025】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0026】(実施形態1)図1は実施形態1の液晶表示装置のシステム構造を示すブロック図である。

【0027】この液晶表示装置は、ガラス基板からなるアレイ基板101と対向基板102とが液晶を介して所定の間隔で対向して設けられている。図示はしていないが対向基板102にはほぼ全面に共通電極が形成されている。

【0028】アレイ基板101には、複数のデータ線103と複数の走査線104が互いに交差するように設けられ、両配線でマトリクス状に区切られた画素領域には画素電極105が設けられている。両配線の交差部近傍にはスイッチング素子としての薄膜トランジスタ106が配置されている。薄膜トランジスタ106のソース電極はデータ線103に接続され、ゲート電極は走査線104に接続され、ドレイン電極は保持容量115と液晶

116に面した画素電極105に接続されている。

【0029】各データ線103はデータドライバ113及びデータ線駆動回路107に接続され、各走査線104はゲートドライバ114及び走査線駆動回路108に接続されている。データ線駆動回路107及び走査線駆動回路108はコントロール回路109に接続されて、

10 【0030】ここでは図示しないが、映像信号の制御は以下のように行う。画像データ信号、垂直・水平同期信号及び電源電圧からなる外部データ信号をコントロール回路109に入力し、垂直・水平同期信号を基にして、データドライバ113にデータを取り込むためのクロック信号や走査線を切り換えるためのクロック信号を生成する。データドライバ113は、スタートパルスの立ち上がりと同時にシフトレジスタの動作を開始し、クロックにより動作を行う。クロックと同時に入力されるデータをシフトレジスタによって選択されたサンプリングメモリに格納し、1水平ライン全ての表示データが送られると、コントロール回路109からラッチパルスを出し、データドライバ113がラッチパルスを受け取ると、ホールドメモリがサンプリングメモリに格納されているデータを一括してラッチする。ラッチされたデータはD/A変換してデータ線103に出力し、走査線104の1本にオン電圧を加えることにより、薄膜トランジスタ106の横1行全部をオン状態にする。これにより、データ1ライン分が表示される。上記動作を同様に繰り返しながら全走査線104に対して上下方向に走査して全ラインを駆動する。

【0031】上記アレイ基板101の裏面には、バックライトとして4本の直下型蛍光灯ランプ110を配置してある。各ランプ110は、点灯電圧800Vrms～1500Vrmsで点灯周波数30kHz～60kHzを発生させるランプ駆動回路111、及びパネルの走査信号に同期させてバックライト110を点滅させるタイミングを制御する駆動電圧タイミング制御回路112に接続されて制御される。

【0032】図2は、本実施形態1における映像信号の書き込みと点灯ランプ及び消灯ランプの時系列変化を示す図である。

【0033】液晶パネル202の上1/4から1/2の間にある画素201に着目した場合、走査信号によって液晶パネル202の上部1/4まで書き込みが行われる間、ランプ204を点灯させておき、その他のランプ203、205、206を消灯させる。図中、矢印は液晶パネルの走査方向を示す。

【0034】図3に、図2中のある画素201における4フレーム分の時間と明るさの関係を示す。

【0035】この図3に示すように、映像信号の書き込み後、1本のランプ204のみを点灯させることで、1フレーム当たり通常状態の約1/4(=4.2ms)の

み光らせることが可能となる。よって、液晶のホールド型駆動の表示状態からCRTのインパルス型駆動の表示状態に近づけることができ、動画表示を行った場合に1フレーム前の映像信号が認識されなくなり、エッジボケによる動画表示品位の低下を防ぐことができる。

【0036】さらに、ランプがある期間消灯することがあっても、直下型ランプを4本使用して1本当たりの輝度を上げることにより、パネル表面の輝度低下を抑えることができる。

10 【0037】図4は、図2に対応したランプの点灯タイミングを示す図である。この図において、Highの状態がランプの点灯状態を示す。図4のようにランプを点灯させると、画素201では1フレーム中の(1)のタイミングで映像信号が書き込まれ、図3の各フレーム中の2番目の区画が明るくなる。図5は、図3に対応してランプに加える電圧イメージを示した図である。

【0038】すなわち、ランプを1本ずつ点灯させることになるので、パネル全体の点灯時間は従来の1/4になる。しかし、1本当たりの輝度を上げるためにランプ管電圧を上げたとしても、ランプ管電圧-輝度の関係は非線形の関係にあるので、点灯消費電力をトータルとして抑えることができる。

【0039】このように、ある1画素に着目して点灯させるランプを走査信号に同期して順次操作することにより、パネルの全てのエリアに映像信号の書き込みを行った場合にインパルス駆動が可能となる。なお、2本のランプの間に位置する画素では両方のランプから光が照射されることになるが、表示ムラの影響が従来よりも低く抑えられる。

30 【0040】(実施形態2)図6は、本実施形態2における映像信号の書き込みと点灯ランプ及び消灯ランプの時系列変化を示す図である。

【0041】図6は、本実施形態2における映像信号の書き込みと点灯ランプ及び消灯ランプの時系列変化を示す図である。

【0042】この液晶表示装置は、走査信号によって液晶パネル602の上部1/4まで書き込みが行われる間、ランプ604、605を点灯させておき、その他のランプ603、606を消灯させる。

40 【0043】図7に、図6中のある画素601における4フレーム分の時間と明るさの関係を示す。

【0044】この図7に示すように、書き込まれた映像信号は、2本のランプ604、605を点灯させることで、1フレーム当たり通常状態の約1/2(=8.35ms)だけ光続ける。よって、液晶のホールド型駆動の表示状態からCRTのインパルス型駆動の表示状態に近づけることができ、動画表示を行った場合に1フレーム前の映像信号が認識されなくなり、エッジボケによる動画表示品位の低下を防ぐことができる。

50 【0045】さらに、ランプがある期間消灯することが

あっても、直下型ランプを4本使用して1本当たりの輝度を上げることにより、パネル表面の輝度低下を抑えることができる。

【0046】図8は、図6に対応したランプの点灯タイミングを示す図である。この図において、Highの状態がランプの点灯状態を示す。図8のようにランプを点灯させると、画素601では1フレーム中の(1)のタイミングで映像信号が書き込まれ、図7の各フレーム中の2番目と3番目の区画が明るくなる。

【0047】すなわち、ランプを2本ずつ点灯させることになるので、パネル全体の点灯時間は従来の1/2になる。しかし、1本当たりの輝度を上げるためにランプ管電圧を上げたとしても、ランプ管電圧-輝度の関係は非線形の関係にあるので、点灯消費電力をトータルとして抑えることができる。

【0048】このように、ある1画素に着目して点灯させるランプを走査信号に同期して順次操作することにより、パネルの全てのエリアに映像信号の書き込みを行った場合にインパルス駆動が可能となる。なお、2本のランプの中間に位置する画素では両方のランプから光が照射されることになるが、表示ムラの影響が従来よりも低く抑えられる。

【0049】上記実施形態1及び実施形態2では、直下型蛍光灯ランプを4本設けた例について説明したが、2本、3本、5本、・・・とn本設けた場合でも、各々のランプを順次点滅させることで、同様の効果を得ることができる。直下型蛍光灯ランプの本数が多い程、パネル表面の輝度が低くならないので好ましい。点灯のタイミングは映像信号が十分充電されるように設定すればよく、消灯のタイミングは保持期間中であればよいので、図4や図6に示したようなタイミングに限られない。

【0050】(実施形態3)図9は本実施形態3の液晶表示装置の構成を示す図である。

【0051】この液晶表示装置は、対向基板901とアレイ基板902の間に液晶を挟んだパネルの裏面に、直下型バックライトとしてn個の直下型平面LED903を有し、走査信号に同期して各々のLEDを順次点滅させる。

【0052】LEDは応答速度が数十ns～数百nsであり、蛍光灯ランプのmsオーダーに比べて応答性が良い。よって、よりスイッチングに適した点灯・消灯状態を実現することができ、動画表示品位を向上することができる。

【0053】上記実施形態3において、直下型平面LEDは2個以上であればよいが、数が多い程、パネルの表面の輝度が低くならないようにすることができる。

【0054】(実施形態4)図10は本実施形態4の液晶表示装置の構成を示す図である。

【0055】この液晶表示装置は、対向基板1001とアレイ基板1002の間に液晶を挟んだパネルの裏面

に、直下型バックライトとしてn個の直下型平面EL1003を有し、走査信号に同期して各々のELを順次点滅させる。

【0056】ELは応答速度が数 μ s～数百 μ sであり、LED程ではないが蛍光灯ランプに比べて応答性が良い。よって、よりスイッチングに適した点灯・消灯状態を実現することができ、動画表示品位を向上することができる。さらに、バックライトの厚みを1mm程度まで薄くしてシステム全体のコンパクト化を図ることができる。

【0057】上記実施形態4において、直下型平面ELは2個以上であればよいが、数が多い程、パネルの表面の輝度が低くならないようにすることができる。

【0058】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明による場合には、バックライトを高速点滅させることで、液晶表示装置をホールド型駆動の表示状態からCRTのようなインパルス型駆動の表示状態に近づけることができる。バックライトとして複数の直下型蛍光灯ランプを用い、走査信号に同期して高速点滅させることにより、輝度低下を招くことなくより高画質の動画をユーザーに提供することが可能である。各走査線に対応する画素に映像信号が書き込まれた後に直下型蛍光灯ランプを点灯させることにより表示ムラを防ぐことができ、保持期間に消灯させることによりインパルス型駆動に近づけることができる。

【0059】蛍光灯ランプよりも応答速度が速い平面LEDをバックライトとして用いることにより、さらにインパルス型駆動の表示状態に近づけることができ、動画表示性能を向上させることができる。

【0060】さらに、バックライトとして平面型ELを用いることにより、モジュール発光手段に占める厚みを薄くコンパクトにすることができ、しかもパネル表面に現れる輝度ムラを解消して高画質な動画をユーザーに提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1の液晶表示装置のシステム構造を示すブロック図である。

【図2】実施形態1の液晶表示装置における映像信号の書き込みと点灯ランプ及び消灯ランプの時系列変化を示す図である。

【図3】実施形態1の液晶表示装置について、ある画素における4フレーム分のデータ書き込み保持特性と表示の明るさの関係を示す図である。

【図4】実施形態1の液晶表示装置について、ランプの点灯タイミングとフレーム周波数の関係を示す図である。

【図5】実施形態1の液晶表示装置について、ランプに加える電圧とフレーム周波数の関係を示す図である。

【図6】実施形態2の液晶表示装置における映像信号の

10

20

30

40

50

書き込みと点灯ランプ及び消灯ランプの時系列変化を示す図である。

【図7】実施形態2の液晶表示装置について、ある画素における4フレーム分のデータ書き込み保持特性と表示の明るさの関係を示す図である。

【図8】実施形態2の液晶表示装置について、ランプの点灯タイミングとフレーム周波数の関係を示す図である。

【図9】実施形態3の液晶表示装置の構成を示す図である。

【図10】実施形態4の液晶表示装置の構成を示す図である。

【図11】従来の液晶表示装置の構成を示す等価回路図である。

【図12】従来の液晶表示装置の駆動波形を示す図である。

【図13】TN液晶の透過率-印加電圧特性を示す図である。

【図14】CRTについて、ある画素における4フレーム分の映像信号の発光特性を示す図である。

【図15】従来の液晶表示装置について、ある画素における4フレーム分の映像信号の発光特性を示す図である。

*【符号の説明】

101、902、1002 アレイ基板

102、901、1001 対向基板

103 データ線

104 走査線

105 画素電極

106 薄膜トランジスタ

107 データ線駆動回路

108 走査線駆動回路

10 109 コントロール回路

110 直下型蛍光灯ランプ

111 ランプ駆動回路

112 駆動電圧制御回路

113 データドライバ

114 ゲートドライバ

115 保持容量

116 液晶

201、601 画素

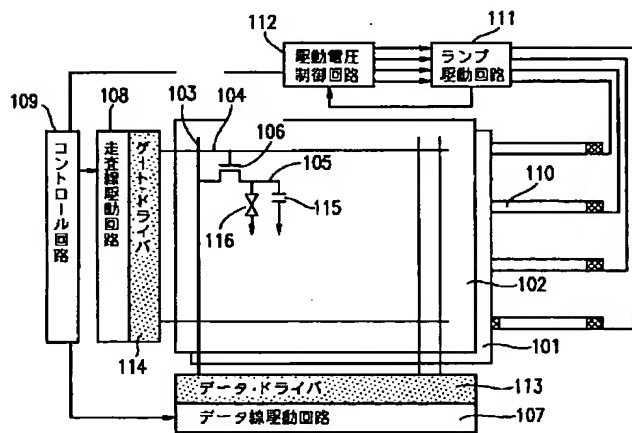
202、602 液晶パネル

20 203、204、205、206、603、604、605、606 ランプ

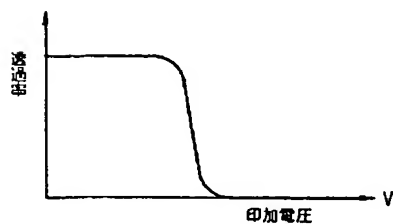
903 LED

* 1003 EL

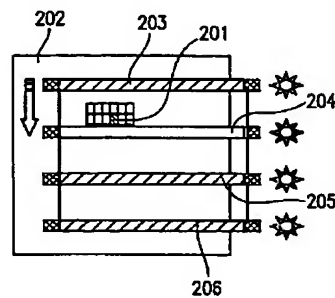
【図1】



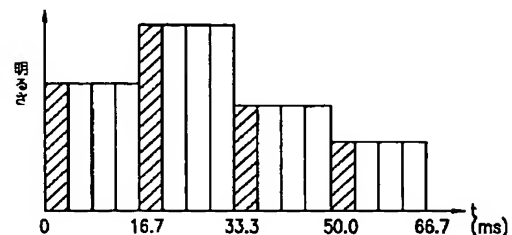
【図13】



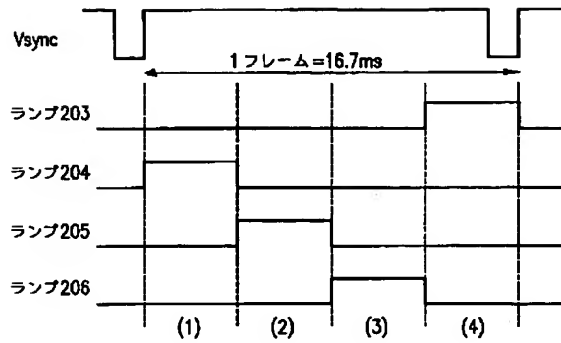
【図2】



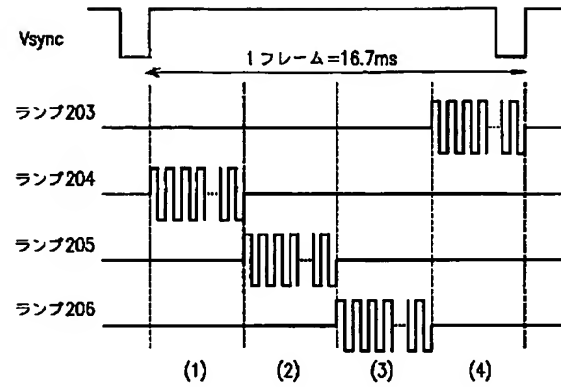
【図3】



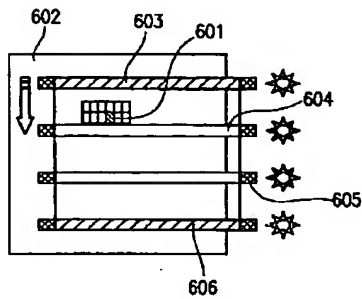
【図4】



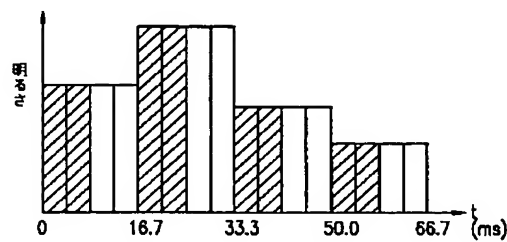
【図5】



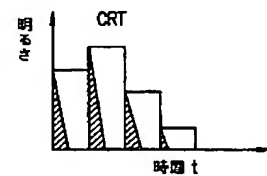
【図6】



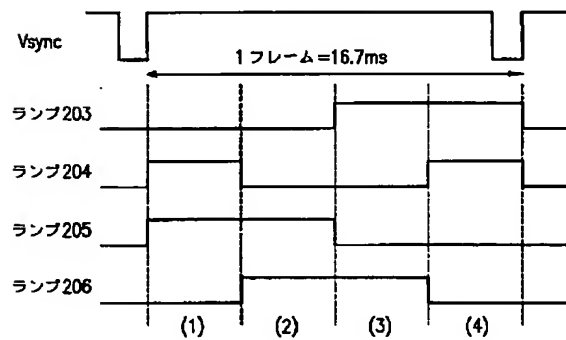
【図7】



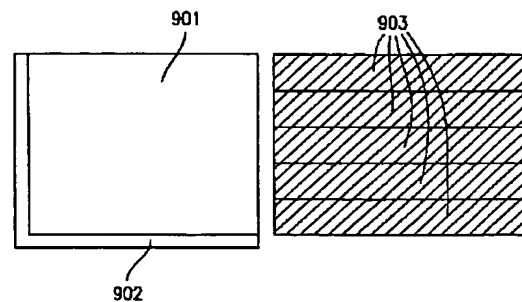
【図14】



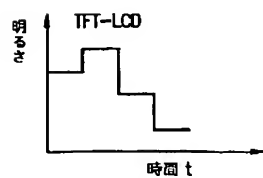
【図8】



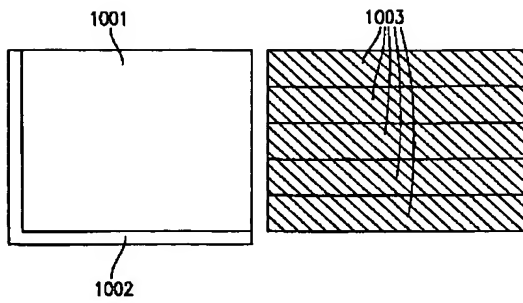
【図9】



【図15】

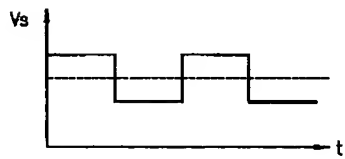


【図10】

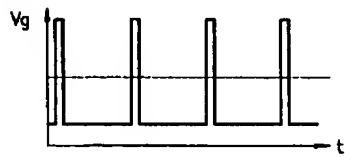


【図12】

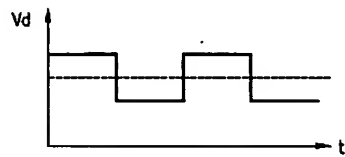
(a)



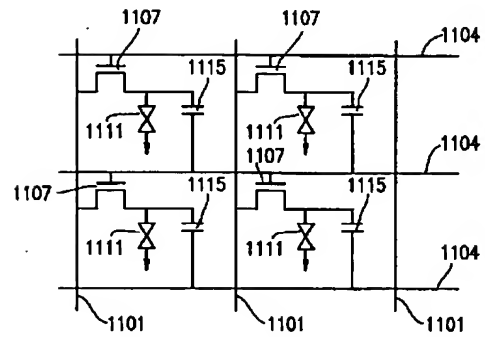
(a)



(c)



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NA16 NA43 NC34 NC44 ND60
NE06 NF05
5C006 AA01 AA22 AF44 AF69 BB16
BB29 EA01 FA22 FA47 FA54
5C080 AA06 AA10 BB05 DD05 DD26
EE19 FF11 JJ02 JJ03 JJ04
JJ05 JJ06
5G435 AA00 AA03 BB12 BB15 CC09
DD09 DD13 EE26 EE30 GG23
GG24 GG25 GG26 LL04